

**DETEKSI *Staphylococcus aureus* PENYEBAB MASTITIS SUBKLINIS
PADA KERBAU PERAH (*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN ENREKANG**

SKRIPSI

OLEH

WAHYUNI

O 111 11 008



PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2015

**DETEKSI *Staphylococcus aureus* PENYEBAB MASTITIS SUBKLINIS
PADA KERBAU PERAH (*Bubalus bubalis*) DI KABUPATEN ENREKANG**

**WAHYUNI
O11111008**

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2015

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Deteksi *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Kerbau Perah (*Bubalus bubalis*) Di Kabupaten Enrekang

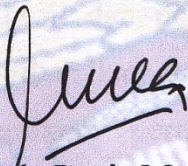
Nama : Wahyuni

NIM : 0111 11 008

Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Prof. Dr. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc
NIP. 19480307 197411 2 001



drh. Sitti Arifah, M.Si

Diketahui Oleh

Dekan
Fakultas Kedokteran

Ketua Program Studi


Prof. Dr. dr. Andri Asadul Islam, Sp. Bs
NIP. 19551019 198203 1 001


Prof. Dr. Drh. Lucia Muslimin, M.Sc
NIP. 19480307 197411 2 001

Tanggal Lulus : 9 November 2015

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyuni

NIM : O111 11 008

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

- a. Karya skripsi saya dengan judul **Deteksi *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Kerbau Perah (*Bubalus bubalis*) Di Kabupaten Enrekang** adalah asli.
 - b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 10 November 2015

WAHYUNI

“ ... Dan tidak ada sehelai daun pun yang gugur melainkan Dia Mengetahuinya...”

(QS. Al-An'aam:59)

I love books. If they are good books, I love them even more.

But even if they are bad books, I still love them.

(Hugo Chávez)

ABSTRAK

WAHYUNI.O11111008. Deteksi *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis pada Kerbau Perah (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Enrekang. Dibimbing oleh **LUCIA MUSLIMIN** dan **SITTI ARIFAH**.

Mastitis subklinis merupakan peradangan pada ambing tanpa ditemukan gejala klinis pada ambing dan penurunan produksi dan kualitas air susu. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu dari spesies bakteri patogen penyebab mastitis subklinis pada kerbau perah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis subklinis pada kerbau perah (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Enrekang. Sampel susu diperoleh dari pengujian mastitis dengan metode *California Mastitis Test* (CMT) sebanyak 28 sampel. Deteksi bakteri dilakukan dengan menggunakan metode kultur dengan menggunakan dua media yakni *Natrium Agar* (NA) dan *Baird Parker Agar* (BPA), pewarnaan gram, uji katalase, uji koagulase, uji gula-gula (laktosa dan maltosa), uji *Mannitol Salt Agar* (MSA) dan uji patogenitas menggunakan media *Blood Agar* (BA). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ditemukan sampel susu kerbau perah yang mengandung bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci : *Staphylococcus aureus*, Kerbau perah, Mastitis Subklinis, Enrekang

ABSTRACT

WAHYUNLO11111008. Detection of *Staphylococcus aureus* Which Causes Subclinical Mastitis In Dairy Buffalo (*Bubalus bubalis*) At Enrekang Regency.. Supervised by **LUCIA MUSLIMIN** and **SITTI ARIFAH** .

Subclinical mastitis is an inflammation of the mammary gland without clinical symptoms and can decreased milk production and quality of milk. *Staphylococcus aureus* is one of the species of bacterial pathogens cause subclinical mastitis in dairy buffaloes. The present research is aimed to detect *Staphylococcus aureus* as a cause of subclinical mastitis in dairy buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Enrekang. The milk samples were collect from mastitis testing methods California Mastitis Test (CMT) is 28 milk samples. Detection *S.aureus* based on the cultured the culture method using two media namely *Nutrient Agar* (NA) and *Baird Parker Agar* (BPA) , gram stain , catalase test , coagulase test, sugars test (lactose and maltose) , *Mannitol Salt Agar* (MSA) test and pathogenicity test using the media *Blood Agar* (BA). The result from research showed no milk sample of dairy buffalo containing by *Staphylococcus aureus* .

Keywords: *Staphylococcus aureus*, Dairy Buffalo, Subclinical Mastitis, Enrekang

KATA PENGANTAR



AssalamuAlaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Puji syukur penulis sampaikan ke khadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Deteksi *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Kerbau Perah (*bubalus bubalis*) Di Kabupaten Enrekang**”. Salawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengajari manusia sampai akhir hayatnya dan membawa manusia dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan/S.KH dalam program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis merasa sangat bersyukur mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Tajudin, S.iP dan Ibunda Hasniah Hasan serta Kakek Drs. H. Hasan, Nenek Wa Ode Kalambe dan Oma Nazia atas cinta kasih dan untaian kasih sayang serta doa yang tidak pernah putus.
2. Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc selaku Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin yang juga menjadi Penasehat Akademik dan Pembimbing I penulis.
3. drh. Sitti Arifah, M.Si selaku pembimbing anggota atas dedikasi ilmu, waktu, motivasi, dan kesabarannya dalam membimbing penulis.
4. Dr. Fatma Maruddin S.Pt, M. Si, drh. Suhartila, Dr. drh. Dwi Kesuma Sari dan drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc selaku dosen penguji dan pembahas atas motivasi, saran, dan kritiknya kepada penulis.
5. Seluruh dosen pengajar dan staf pengelola pendidikan Program Studi Kedokteran Hewan yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses pendidikan.
6. Drh. Junwar Anwar selaku Kepala Dinas Peternakan Kabupaten Enrekang beserta staf yang telah memberikan fasilitas dan bantuan selama penelitian,
7. Bapak Abbas, bapak Kepala Desa Sumbang, bapak Kepala Dusun Rogo dan para peternak yang senantiasa meluangkan waktu, memberikan bantuan, dan kerja samanya selama penelitian.
8. Masyarakat Desa Sumbang, Dusun Rogo, Kecamatan Curio, Kabupaten Enrekang, yang telah membantu pengumpulan data penelitian serta informasi-informasi penting yang dibutuhkan peneliti dan dengan rasa kekeluargaan menerima dan membantu penulis selama penelitian berlangsung.

9. Om dan Bibi yang selalu memberikan dukungannya, Om H.Umar dan Keluarga, Om Ahmad A.C dan keluarga, Bibi Rosniati dan keluarga.
10. Saudara-saudaraku yang tersayang, kak Fatimah, S.Pd, kak Hendra Ryan, kak Haryati, AMD.RMIK, Hasriyanti, Hasriyani, Hardiyanti, M. Hafidz Kalupini.
11. Saudara La Ode Mashuri yang telah memberikan dukungan, nasehat dan semangat.
12. Sahabat terbaik, teman diskusi, berbagi cerita, pemberi nasehat dan semangat, Sri Febrianti T dan Masita.
13. Sahabat SMA Astuti,Amd.Kep, Rahmaniar Ibrahim, SKM, Sitti Nur Asriawati Rusli, AMD,Keb yang telah memberikan dukungan dan semangat.
14. Seluruh rekan Kedokteran Hewan Angkatan 2011 Clavata, yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin dan membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
15. Kawan satu tim Bubalus bubalis yang selalu memberikan semangat, motivasi dan bantuannya, Yaumil Ni'mah, Murtafiah Daris, Reski Olivia Duri, Kuntum Khoirani dan Zulfikri yang selalu setia mendengarkan, memberikan masukan dan kritikan.
16. Pak Markus Lembong dan kak Meyby Eka Putri Lempang, S.KH yang senantiasa memberikan bimbingannya saat di laboratorium dan teman-teman yang menemani dan membantu selama di laboratorium.
17. Senior-senior yang banyak membantu hingga penyusunan hasil, Dzul Haerah, S.KH, Sri Rahayu, S.KH.
18. Rekan kerja thumart team yang telah memberikan dukungan, nasehat dan semangat.
19. Saudara Keluarga Antara, yang telah memberikan dukungan dan semangat.
20. Semua pihak yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena kemampuan penulis dan sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan tanggapan, kritik dan saran yang konstruktif sehingga penulis dapat berkarya dengan lebih baik lagi kedepannya. Aamiin.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1.PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	1
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Manfaat Penelitian	2
I.5 Hipotesis	2
I.6 Keaslian Penelitian	2
2.TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kerbau	3
2.2 Mastitis	4
2.2.1 Etiologi	5
2.2.2 Specimen Rentan	5
2.2.3 Penularan dan Faktor Predisposisi	5
2.2.4 Patogenesis	5
2.2.5 Gejala Klinis	6
2.2.6 Diagnosa	6
2.2.7 Pengendalian dan Pencegahan	7
2.2.8 Pengobatan	7
2.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	7
3.MATERI DAN METODE	
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	11
3.2 Jenis Penelitian	11
3.3 Materi Penelitian	11
3.2.1 Sampel dan Teknik Sampling	12
3.2.2 Penentuan Mastitis	12
3.2.3 Bahan	12
3.2.4 Alat	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.3.1 Uji Mastitis dengan CMT	12
3.3.2 Pengambilan Sampel Susu	12
3.3.3 Isolasi dan Deteksi Bakteri	13
3.3.3.1 Isolasi Bakteri	13
3.3.3.2 Identifikasi Bakteri	13
3.4 Kerangka Konsep	15
3.5 Analisis Data	15

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pemeriksaan Mastitis	16
4.2 Isolasi dan Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	17
4.2.1 Isolasi Bakteri	17
4.2.2 Deteksi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	20
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

2.1	Kerbau lumpur betina	3
2.2	Uji katalase positif <i>S.aureus</i>	8
2.3	<i>Staphylococcus.aureus</i> pada <i>Mannitol Salt Agar</i> (MSA)	8
2.4	Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	9
3.1	Hasil pengujian CMT	12
4.1	Hasil pemeriksaan mastitis dengan metode CMT	16
4.2	Hasil kultur pada media <i>Nutrient Agar</i> (NA)	17
4.3	Hasil kultur pada media <i>Baird Parker Agar</i> (BPA)	19
4.4	Hasil uji katalase	19
4.5	Hasil uji pewarnaan gram	20
4.6	Hasil uji gula gula	20
4.7	Hasil uji koagulase	21
4.8	Hasil uji fermentasi <i>Mannitol Salt Agar</i> (MSA)	21
4.9	Hasil uji patogenitas pada <i>Blood Agar</i> (BA)	22

DAFTAR TABEL

1.	Pengaruh jumlah sel somatik terhadap penurunan produksi susu	4
2.	Pengaruh jumlah sel somatik terhadap kualitas susu	5
3.	Hubungan nilai CMT dengan jumlah sel somatic	7
4.	Standar koloni untuk sifat dari <i>Staphylococcus aureus</i>	9
5.	Hasil perhitungan Total Plate Count (TPC)	18

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil isolasi dan identifikasi laboratorium	27
2.	Prosedur Kerja	30
3.	Dokumentasi Penelitian	34

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ternak kerbau merupakan ternak lokal yang hidup pada daerah lembab, khususnya di daerah belahan tropika. Di Indonesia kerbau memiliki peranan yang cukup penting bagi kehidupan manusia, dari segi sosial maupun ekonomi, dengan sistem pemeliharaan yang bersifat tradisional dan merupakan peternakan rakyat. Salah satunya adalah kerbau lumpur. Kerbau lumpur merupakan ternak yang memiliki ciri-ciri tubuh pendek dengan tanduk melengkung, kulit coklat kehitam-hitaman, berat badan dewasa antara 300-600 kg, ambing berjumlah empat berwarna putih kemerahan dengan puting relatif panjang, namun kerbau lumpur bukan merupakan ternak perah sehingga produksi susunya sangat sedikit. Kerbau lumpur yang berada di Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Enrekang Kecamatan Curio dapat menghasilkan air susu. Susu pada kerbau lumpur tersebut digunakan sebagai bahan baku pembuatan dangeke susu kerbau (Azima, 2013).

Susu merupakan bahan pangan yang mengandung nilai gizi tinggi yang dibutuhkan oleh manusia, sehingga produksi susu harus ditingkatkan mengingat fungsinya yang begitu penting. Terdapat faktor penghambat dalam peningkatan produksi susu dan merupakan masalah yang paling umum adalah penyakit. Penyakit yang berdampak terhadap produksi susu salah satunya adalah mastitis atau radang ambing. Mastitis merupakan suatu peradangan pada jaringan interna kelenjar susu atau ambing yang ditandai oleh perubahan fisik maupun kimia air susu dengan disertai atau tanpa disertai patologi pada kelenjar mammae (Hurley and Morin, 2000; Salasia, dkk, 2004; Purnomo, dkk, 2006). Menurut Setiawan, dkk (2012) mastitis yang sering menyerang ternak perah ada 2 macam yaitu mastitis klinis dan subklinis. Mastitis klinis tanda-tandanya dapat dilihat secara kasat mata seperti susu yang abnormal adanya lendir dan penggumpalan pada susu, puting yang terinfeksi terasa panas, membengkak dan sensitif bila disentuh saat pemerahan. Sedangkan mastitis subklinis tidak terlihat tanda-tanda klinis kecuali dengan alat bantu atau metode deteksi mastitis.

Mastitis dapat disebabkan oleh bermacam-macam penyebab (Blood and Henderson, 2007). Trauma atau gangguan fisiologis merupakan salah satu penyebab mastitis (Andrews, 2000). Penyebab mastitis yang paling sering terjadi yaitu adanya infeksi bakteri (Dodd and Booth, 2001). *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan mastitis (Prescott *et al*, 2003).

Identifikasi agen penyebab mastitis merupakan faktor utama sebagai salah satu langkah dalam penanganan dan penentuan terapi terhadap kasus mastitis subklinis. Dengan mengetahui agen penyebab mastitis subklinis maka penanganan mastitis subklinis akan lebih mudah dilakukan. Sementara, penelitian mengenai deteksi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* sebagai agen penyebab mastitis subklinis masih sedikit dilakukan khususnya di daerah Sulawesi Selatan. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis subklinis di Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah terdapat *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis subklinis pada kerbau perah (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Enrekang ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini untuk mendeteksi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis subklinis pada kerbau perah (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Enrekang.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini untuk mengidentifikasi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab penyakit mastitis subklinis pada kerbau perah (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Enrekang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Pengembangan Ilmu

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kejadian mastitis yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penanganan mastitis bagi peternak dan Dinas Peternakan khususnya di Kabupaten Enrekang.

1.4.2. Manfaat Pengembangan Aplikasi

1. Diharapkan penelitian ini memberi pengetahuan khususnya pada peternak tentang bakteri penyebab mastitis sehingga dapat dilakukan penanganan sesuai dengan penyebabnya.
2. Diharapkan penelitian ini memberi informasi penyebab mastitis bagi peternak sehingga pencegahan dapat dilakukan sesuai dengan penyebab mastitis.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini yaitu susu berasal dari kuartir ambing kerbau betina laktasi yang berada di Desa A dan Desa B di Kecamatan Curio.

1.6. Hipotesa

Terdapat bakteri *Staphylococcus aureus* pada susu kerbau perah (*Bubalus bubalis*) yang diduga terkena mastitis subklinis.

1.7. Keaslian Penelitian

Penelitian deteksi *Staphylococcus aureus* penyebab Mastitis Subklinis pada kerbau perah (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Enrekang belum pernah dilakukan. Penelitian mengenai *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis pernah dilakukan namun pada objek dan daerah yang berbeda. Seperti Haerah (2015) meneliti tentang “Identifikasi *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis subklinis pada sapi perah di kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerbau

Kerbau mempunyai peranan yang cukup besar khususnya para petani di pedesaan, karena selain penghasil daging, penghasil pupuk organik, juga sumber tenaga kerja yang potensial untuk mengolah lahan usaha tani. Susu kerbau yang diolah dan dijual peternak dalam bentuk dadih di Sumatera Barat, gula puan, sagon puan dan minyak samin (*ghee*) di Sumatera Selatan, serta dangke di Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Enrekang. Di beberapa daerah di Indonesia, kerbau mempunyai fungsi yang terkait dengan sosial budaya (adat dan ritual) (Hasinah dan Handiwirawan, 2001).

Populasi ternak kerbau di Indonesia sekitar 2.246.000 ekor. Jenis kerbau tersebut yaitu kerbau lumpur (*Swamp buffalo*) dan kerbau sungai (*Riverine buffalo*), Kerbau sungai hanya ditemukan di daerah Sumatera Utara, sedangkan kerbau lumpur hampir tersebar di seluruh daerah di Indonesia, terutama di provinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Sutama, 2008). Kerbau lumpur dipelihara terutama sebagai ternak kerja dan untuk produksi daging, namun di beberapa daerah kerbau ini juga diperah (Sjamsul dan Talib, 2007; Wirdahayati, 2008). Kerbau lumpur juga terdapat di daerah Nusa Tenggara Barat dan susu kerbau digunakan dalam pembuatan dodol untuk keperluan keluarga peternak, selain itu sebagai bahan dasar pembuatan bahan pangan lokal berupa “palopo” dan untuk permen susu (Muthalib, 2012).



Gambar 2.1. Kerbau Lumpur Betina (Azima,2013)

Susu kerbau banyak digunakan oleh manusia untuk pembuatan keju jenis Mozzarella di Italia, Karnal di India, dan Domiati di Mesir. Keju yang dihasilkan dari susu kerbau seringkali mengalami proses penggumpalan (*renneting*) yang terlalu cepat. Hal ini dikarenakan di dalam susu kerbau mengandung Ca lebih tinggi dari susu sapi sehingga mengakibatkan waktu gumpal yang lebih cepat atau bisa juga menyebabkan terjadinya proteolisis, rendahnya kemampuan mengikat air, dan tingginya nilai tegangan permukaan dari gumpalan keju. Selain itu keju yang dibuat dari susu kerbau cenderung memiliki tekstur yang keras dan kering serta lambat dalam pematangan. Produk susu kerbau lainnya yaitu zabadi/labani

dari Mesir, susu bubuk, susu kental (*condensed milk*), mentega, yoghurt di Amerika dan es krim (Azima, 2013).

Kerbau Lumpur (*Swamp buffalo*) memiliki ciri-ciri warna kulit coklat kehitam-hitaman, tubuhnya relatif pendek, kaki pendek, serta tanduknya agak melengkung. Berat badan kerbau dewasa berkisar antara 300-600 kg tergantung kondisi dan genetis ternak. Berkaitan dengan produksi susu yaitu ambing berjumlah empat, tidak terlalu besar, warna ambing putih kemerahan, simetris, dan puting susu relatif panjang. Namun ambing susu kerbau rawa atau kerbau lumpur kurang berkembang dengan baik, kecil (Praharani, 2008).

Klasifikasi ilmiah kerbau lumpur adalah sebagai berikut menurut Kerr (1972) dalam Izza (2008) :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Artiodactyla
Famili	: Bovidae
Subfamili	: Bovinae
Genus	: Bubalus
Spesies	: <i>Bubalus bubalis</i>

2.2. Mastitis

Mastitis adalah suatu peradangan pada internal ambing (Sudarwanto, 2009). Istilah mastitis berasal dari kata “mastos” yang artinya kelenjar ambing dan “itis” untuk inflamasi atau peradangan. Penyakit ini dapat terjadi pada semua jenis mamalia. Dan dapat disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, fungi, alga, dan mikoplasma (Anri, 2008).

Terjadinya mastitis menyebabkan kenaikan sel somatik di dalam air susu (Subronto, 2003). Keberadaan sel somatik dalam susu dapat dijadikan indikator dalam penilaian kualitas susu segar (Tabel 1 dan 2). Peningkatan jumlah sel somatik dapat menandakan terjadinya infeksi pada ambing. Sel somatik merupakan kumpulan sel yang terdiri dari sel epitel, neutrofil, eosinofil, limfosit, eritrosit, sel plasma, *colostrums corpuscle* (Sudarwanto, 2009). Secara umum, sel-sel dalam air susu yang normal mengandung sel somatik sebanyak 0 – 200.000 sel/ml. Sel – sel tersebut terdiri dari sel mononuklear besar (65 – 75%), neutrofil (0-8%), limfosit kurang lebih 5 %), dan kadang-kadang juga monosit. Apabila jumlah sel somatik di dalam air susu melebihi 300.000 sel/ml diduga ambing tersebut mengalami peradangan. Karena jumlah sel somatik mencerminkan beratnya proses radang pada ambing (Subronto, 2003). Pada pemeriksaan secara mikroskopik terhadap susu yang berasal dari ambing yang terkena mastitis menunjukkan peningkatan jumlah sel somatik yang dapat mencapai 5.000.000 sel/ml (Dohoo and Morris, 1993).

Tabel 1. Pengaruh jumlah sel somatik terhadap penurunan produksi susu

Jumlah sel somatik/ml	Penurunan produksi susu
$5 \times 10^3 - 1 \times 10^6$	10 %
$1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	24,6 %
$> 5 \times 10^6$	37,5 %

(Dohoo and Morris, 1993)

Tabel 2. Pengaruh jumlah sel somatik terhadap kualitas susu

Jumlah sel somatik/ml	Kualitas susu
$< 1,25 \times 10^5$	Baik sekali
$1,25 \times 10^5 - 2,5 \times 10^5$	Baik
$2,5 \times 10^5 - 3,75 \times 10^5$	Cukup
$3,75 \times 10^5 - 5 \times 10^5$	Kurang
5×10^5	Jelek

(Sudarwanto, 2009)

Berdasarkan gejalanya, mastitis dibedakan menjadi dua, yaitu mastitis klinis dan mastitis subklinis (Subronto, 2003). Mastitis klinis ditandai dengan gejala panas, sakit, merah, pembengkakan dan penurunan fungsi pada ambing. Mastitis subklinis terjadi tanpa disertai gejala klinis baik pada susu maupun ambingnya (Sudarwanto, 2009). Pada umumnya mastitis subklinis akan berlanjut menjadi mastitis kronis yang kadang-kadang didahului oleh munculnya mastitis akut maupun sub-akut yang dapat menimbulkan terbentuknya jaringan ikat pada ambing (Holtenius *et al*, 2003)

2.2.1 Etiologi

Penyebab mastitis sangat kompleks dan beragam, baik yang bersifat infeksius maupun non infeksius). Mastitis infeksius disebabkan oleh bakteri yang terdapat pada lingkungan dimana bakteri tersebut dapat menginfeksi kelenjar susu. Berbagai jenis bacteria telah diketahui sebagai agen penyebab mastitis, antara lain *E.coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, beberapa bakteri strain *streptococcus* dan *staphylococcus* (Ditjennak, 2012).

2.2.2. Spesimen Rentan

Mastitis dapat menyerang semua hewan mamalia seperti sapi, kerbau, kambing, domba, anjing, kucing, dan lain-lain. Dilaporkan oleh Sudarwanto (2009) kerugian ekonomi akibat mastitis subklinis dapat mencapai Rp. 10.000.000/ekor/tahun.

2.2.3. Penularan dan Faktor Predisposisi

Selain faktor mikroorganisme, faktor hewan dan lingkungan juga menentukan mudah dan tidaknya terjadi radang ambing dalam suatu peternakan (Subronto, 2003). Faktor predisposisi dari hewan meliputi bentuk ambing, misalnya ambing yang menggantung sangat rendah ataupun ambing yang lubang putingnya terlalu besar, yang paling umum adalah umur hewan, makin tua ternak makin peka karena mekanisme penutupan lubang puting susu semakin menurun, penyembuhan semakin lambat. Selain itu luka atau lecet pada ambing atau puting susu dapat memungkinkan terjadinya mastitis (Hidayat, 2008).

2.2.4. Patogenesis

Peradangan pada ambing diawali dengan masuknya bakteri ke dalam ambing yang dilanjutkan dengan multiplikasi (Hurley and Morin, 2000). Sebagai respon pertama, pembuluh darah ambing mengalami vasodilatasi dan terjadi peningkatan aliran darah pada ambing. Permeabilitas pembuluh darah

meningkat disertai dengan pembentukan produk – produk inflamasi, seperti prostaglandin, leukotrine, protease, dan metabolit oksigen toksik yang dapat meningkatkan permeabilitas kapiler ambing. Adanya filtrasi cairan ke jaringan menyebabkan kebengkakan pada ambing. Pada saat ini terjadi apadesis, sel-sel fagosit yaitu *neutrofil polimorfonukleus* (PMN) dan makrofag keluar dari pembuluh darah menuju jaringan yang terinfeksi dilanjutkan fagositosis dan penghancuran bakteri. Tahap berikutnya, terjadi proses penyembuhan jaringan. Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi kelenjar ambing untuk bertahan dari infeksi, diantaranya adalah jaringan yang menjadi kurang efektif pada umur tua; PMN yang terlalu muda pada kelenjar dan adanya PMN yang tidak memusnahkan bakteri tapi sebaliknya malah melindungi bakteri dari proses penghancuran berikutnya. Hal lain juga disebabkan karena adanya komponen lipid pada susu yang kemungkinan menghambat reseptor Fc pada leukosit, menyebabkan degranulasi yang berlebihan dan meningkatnya gejala peradangan. Lemak dan kasein susu yang tertelan oleh PMN dalam proses ingesti bakteri. Kemampuan PMN dalam fagositosis dan membunuh bakteri juga dapat menurun pada keadaan defisiensi vitamin E atau selenium (Hurley and Morin, 2000 ; Lestari, 2006).

2.2.5. Gejala Klinis

Gejala mastitis klinis yang akut terlihat tanda-tanda klinis (dapat dilihat atau diraba oleh panca indera) meliputi ternak lesu, tidak mau makan, terdapat tanda-tanda adanya peradangan pada ambing (bengkak, panas, kemerahan, nyeri bila diraba dan perubahan fungsi). Perubahan pada susu (susu memancar tidak normal, bening, kental, menggumpal warna berubah menjadi semu kuning, kecoklatan, kehijauan, kemerahan atau ada bercak-bercak merah. Gejala mastitis klinis yang kronis terlihat ternak tampak sehat, ambing teraba keras, mengeriput dan struktur pusing tidak asimetris. Mastitis subklinis merupakan peradangan pada ambing tanpa ditemukan gejala klinis pada ambing dan air susu. Ternak terlihat seperti sehat, nafsu makan seperti biasa dan suhu tubuh normal. Tetapi melalui pemeriksaan akan didapatkan jumlah sel radang meningkat, ditemukan kuman – kuman penyebab penyakit, susu menjadi pecah, butiran – butiran halus atau gumpalan (Hidayat, 2008).

2.2.6. Diagnosa

Mastitis klinis dapat didiagnosa dengan melihat adanya peradangan pada ambing dan putting serta adanya perubahan warna dari susu yang dihasilkan. Deteksi mastitis subklinis dilakukan melalui pemeriksaan mikrobiologi dan perhitungan jumlah sel somatik dalam susu. Secara tidak langsung sel somatik dapat dihitung berdasarkan pada intensitas reaksi, metode yang sering dipakain antara lain *Aulendorfer Mastitis Probe* (AMP), *California Mastitis Test* (CMT), *Milk Quality Test* (MQT), *Michinghan Mastitis Test* (MMT), *Whitside Test* (WTS) (Foley *et al*, 1972).

Pemeriksaan secara tidak langsung pada susu yang diduga terinfeksi mastitis dapat diukur berdasarkan pada tingkat kekentalan bahan pereaksi setelah dicampur dengan susu. Tingkat kekentalan dipengaruhi oleh jumlah sel somatis yang terkandung dalam susu dan menunjukkan tingkat keparahan infeksi pada ambing (Tabel 3) (Foley *et al*, 1972 ; Setiawan dkk, 2012).

California Mastitis Test (CMT) merupakan metode secara tidak langsung yang paling sering dilakukan untuk mendeteksi adanya kejadian mastitis subklinis. CMT merupakan metode pengujian kejadian mastitis subklinis dengan menggunakan suatu reagen. Reagen CMT adalah detergen plus *bromcresol purple* (sebagai indikator pH). Reagen terdiri dari *alkyl aryl sulfonate* 3%, NaOH 1,5%, dan *indicator Broom cresol purple* (Subronto, 2004). Sebelum dilakukan isolasi dan identifikasi bakteri penyebab di laboratorium. Spesimen yang diperlukan adalah susu yang diperah dari kuartir yang dicurigai dengan memberikan kode dari setiap kuartir (Ditjennak, 2012).

Tabel 3. Hubungan nilai CMT dengan jumlah sel somatik

Nilai CMT	Jumlah Sel Somatis	Interpretasi
Normal	0 – 200.000	Sehat
<i>Trace</i>	200.000 – 400.000	Sangat ringan
Positif 1 (+)	400.000 – 1.200.000	Ringan
Positif 2 (++)	1.200.000 – 5.000.000	Sedang
Positif 3 (+++)	Lebih dari 5.000.000	Berat

(Foley *et al*, 1972).

2.2.7. Pengendalian dan Pencegahan

Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan dengan mencegah terjadinya infeksi terutama yang ditimbulkan oleh kesalahan manajemen hygiene pemerahan. Dalam periode tertentu secara rutin perlu dilakukan pemeriksaan kemungkinan adanya mastitis subklinis sebagai langkah awal agar tidak menjadi lebih parah (Ditjennak, 2012).

Pada proses pemerahan juga harus diperhatikan, baik peralatan maupun pemerah sendiri. Setelah selesai pemerahan juga harus diingat bahwa kerbau harus segera di *dipping* dan diberikan pakan (konsentrat). Dipping bias dilakukan dengan menggunakan alkohol 70 % selama beberapa menit (Subronto, 2003).

2.2.8. Pengobatan

Terapi antibiotik untuk mastitis berdasarkan kausa dari penyakit itu sendiri (Dirjen Peternakan dan Keswan, 2012) namun terapi seperti ini memakan waktu yang lama. Glukokortikoid dan oksitetrasiklin dapat membantu pada kasus mastitis yang disebabkan oleh koliform. Isoflupredone juga telah dilaporkan dapat mengurangi pembengkakan pada ambing. Namun obat ini tidak terdistribusi dengan baik pada ambing melainkan mengobati septikemi (jika terjadi) di dalam tubuh sapi. Biasanya pengobatan mastitis menggunakan antibiotika secara intra mammae, tetapi karena kontrol terhadap pemakaian antibiotika ini sulit dilakukan dan juga sesuai dengan keamanan konsumen terhadap produk susu maka pemakaian antibiotik dihindarkan (Krisnha, 2013).

2.3. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk kokus dengan garis tengah sekitar 1 µm dan tersusun dalam kelompok-kelompok tak beraturan. Dalam biakan cair apabila dilihat di bawah mikroskop tampak juga kokus tunggal,

berpasangan, berbentuk rantai. *Staphylococcus* tidak bergerak, tidak membentuk spora dan dapat lisis oleh pengaruh obat-obat seperti penisilin. *Staphylococcus aureus* bersifat aerob fakultatif dan oleh karenanya bakteri ini dapat bertahan hidup tanpa oksigen. Bakteri ini dapat mengeluarkan toksin yang tahan terhadap pemanasan. Walaupun bakterinya sudah mati karena panas (pemanasan pada suhu 66°C selama 10 menit), namun toksinnya dapat bertahan hidup pada suhu 100°C selama 30 menit (Jawetz *et al*, 2001).

Berdasarkan taksonominya, *Staphylococcus aureus* dapat digolongkan sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
 Filum : Firmicutes
 Kelas : Cocci
 Ordo : Bacillales
 Family : Staphylococcaceae
 Genus : Staphylococcus
 Spesies : *Staphylococcus aureus* (Cappucino and Sherman, 2005).

Menurut Jawetz *et al* (2001) *S. aureus* merupakan flora normal pada manusia terutama ditemukan pada saluran pernafasan bagian atas, kulit, dan mukosa. Bakteri ini bersifat gram positif, anaerob fakultatif, katalase positif, koagulase positif dan menghasilkan asam laktat. Pada biakan *Mannitol Salt Agar* membentuk koloni berwarna kuning keemasan.



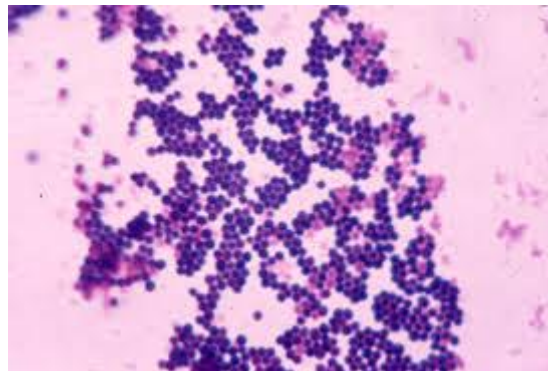
Hasil uji katalase terhadap isolat *S.aureus*. Hasil positif ditandai dengan adanya gelembung gas (→)

Gambar 2. Uji katalase positif *S.aureus*



Gambar 3. *S.aureus* pada *Mannitol Salt Agar* (Yuswari,2006)

Menurut Purnomo *et al* (2006) *S. aureus* merupakan jasad renik yang stahan terhadap oksigen dan memiliki ciri-ciri sebagai suatu bakteri berbentuk bulat yang bergabung seperti seikat buah anggur yang berkelompok. Sel-selnya bisa juga terjadi berpasangan seperti kalung pendek. Bakteri yang berbentuk bola atau bulat ini sangat kecil, ukuran diameternya kurang dari 1 (satu) mikron.



Gambar 4 Morfologi *Staphylococcus aureus* (Sumber: Todar,2005)

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang tahan pengeringan dan panas, tetap hidup pada suhu 50°C selama 30 menit dan dapat hidup pada debu kering dan makanan yang didinginkan sampai membeku. Sifat khas *S. aureus* yang digunakan untuk membedakannya dengan *Staphylococcus* yang lain adalah kemampuan menghasilkan enzim koagulasi yaitu suatu enzim yang dapat menggumpalkan plasma. *S. aureus* menghasilkan 2 (dua) macam enzim koagulasi yaitu *tipe bound* dan *free*. *Bound* koagulasi dapat ditunjukkan dengan *slide test* sedangkan *free* koagulasi ditunjukkan dengan *tube test* (Abrar dkk, 2012).

Selain enzim, enterotoksin merupakan bahan yang dihasilkan oleh strain *S. aureus* terutama pada makanan yang terdiri dari karbohidrat dan protein dalam lingkungan udara dengan konsentrasi CO₂ tinggi (30%). Enterotoksin adalah protein dengan berat molekul 3,5 x 10⁴ dalton, tahan panas, tidak rusak walau direbus sampai mendidih selama 30 menit dan tahan terhadap enzim-enzim pencernaan. Suhu optimal untuk pembentukan enterotoksin adalah 35 – 37°C. protein ini dapat menimbulkan gastroenteritis. Penghancuran enterotoksin memerlukan suhu panas yang tinggi yaitu menggunakan *autoclave* pada suhu 120°C selama 30 menit (Jawetz *et al*, 2005).

Tabel 4. Standar koloni untuk sifat dari *Staphylococcus aureus*

No.	Uji	Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	
		Positif (+)	Negatif (-)
1.	<i>Baird Parker Agar</i> (BPA)	Koloni bundar pada bagian tepi koloni bening, licin/halus, cembung, warna abu-abu hingga kehitaman.	-
2.	Pewarnaan Gram	Berwarna ungu dan bergerombol (seperti anggur).	-

3.	Katalase	Ada gelembung gas	Tidak ada gelembung gas
4.	Gula-gula (Maltosa dan laktosa)	Warna media menjadi kekuningan	Warna media tetap merah
5.	Koagulasi	Terjadi penggumpalan plasma	Tidak terjadi penggumpalan plasma
6.	Fermentasi <i>Mannitol Salt Agar</i> (MSA)	Warna media menjadi kuning	Warna media tetap merah muda

(BSN, 2011; Jawetz *et al*, 2005; Krisnha, 2013; Lay, 1994).

3. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni 2015 – Agustus 2015. Sampel susu berasal dari kerbau perah yang berada di Kecamatan Curio kabupaten Enrekang dan dilakukan deteksi *Staphylococcus aureus* di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yakni kegiatan untuk mencapai kesimpulan atas hipotesis dari suatu masalah dengan melihat, mengamati, dan mendeskripsikan objek.

3.3. Materi Penelitian

3.3.1. Sampel dan Teknik Sampling

Populasi target berasal dari populasi kerbau perah di Kecamatan Curio, Kabupaten Enrekang tahun 2014 (Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Enrekang, 2014). Dengan menggunakan rumus deteksi keberadaan penyakit :

$$n = [1 - (1-a)^{1/D}] [N - (D-1)/2]$$

Dimana, n = Besaran sampel

a = Tingkat kepercayaan (Konfidensi)

D = Asumsi Prevalensi

N = Jumlah populasi

(Martin *et al*, 1987)

Dengan tingkat konfidensi 95 %, asumsi prevalensi 10 % (Sugiri dan Anri, 2010) dan populasi 200 ekor, maka didapatkan jumlah sampel :

$$n = [1 - (1-a)^{1/D}] [N - (D-1)/2]$$

$$n = [1 - (1-0,95)^{1/50}] [500 - (50-1)/2]$$

$$n = [1 - (0,942)] [500 - 24,5]$$

$$n = 0,058 \times 475,5$$

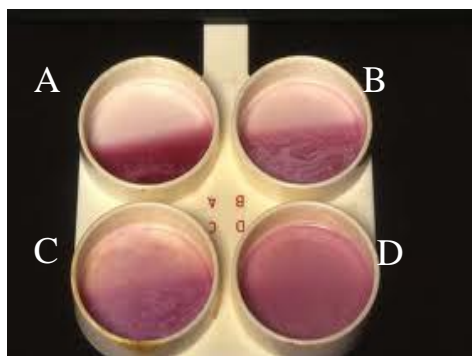
$$n = 28$$

Sampel 28 susu kerbau perah yang positif CMT akan diambil dan selanjutnya akan diuji di laboratorium. Sampel diambil dari dusun A yang berada di Kecamatan Curio.

3.3.2. Penentuan Mastitis

Mastitis subklinis ditentukan dengan melakukan pengujian CMT. Hasil positif ditentukan berdasarkan sistem skoring pada pengujian CMT. Kerbau perah yang didiagnosa mastitis yaitu kerbau yang menunjukkan hasil positif CMT.

Penentuan hasil positif mastitis dilakukan berdasarkan tingkat kekentalan saat reagen CMT dengan susu. Semakin tinggi kekentalan yang terjadi semakin tinggi tingkat positifnya. Nilai pengujian CMT terdiri dari *trace*, positif 1 (+), positif 2 (++) dan positif 3 (+++).



Gambar 5. Hasil Pengujian CMT (A) *trace*, (B) lemah, (C) sedang, dan (D) kuat (McFadden, 2011)

Tingkat kekentalan ditentukan dari jumlah sel somatik yang terkandung dalam susu. Trace menunjukkan terjadinya sedikit endapan, positif 1 (+) endapan terlihat jelas, positif 2 (++) campuran langsung mengental dan gel bergerak ke tengah paddle dan positif 3 (+++) banyak terbentuk gel dan menyebabkan permukaan menjadi cembung (Setiawan dkk, 2012).

3.3.3. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Baird Parker Agar* (BPA), *Nutrient Agar* (NA), alcohol, pereaksi pewarnaan gram, pereaksi katalase, *Mannitol Salt Agar* (MSA), reagen CMT, plasma darah, aquades.

3.3.4. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa *paddle test*, *test tube*, *container*, *ice pack*, cawan petri, tabung reaksi, mikroskop, objek glass, botol media, pipet ukur, ose, Bunsen, inkubator, *autoclave*, label, korek api, spidol permanen.

3.4. Metode

3.4.1. Uji Mastitis dengan CMT

Sampel susu diambil dari hasil pemerahan setiap kuartir kerbau perah yang dilakukan pada sore hari. Pengujian dilakukan dengan mengambil 2 ml susu yang ditempatkan di *paddle* lalu direaksikan dengan reagen CMT sebanyak 2 ml. Kemudian campuran tersebut digoyang-goyang membentuk lingkaran horizontal selama 10-15 detik. Pembacaan hasil reaksi dilakukan sekitar 20 detik di tempat yang terang. Reaksi ini ditandai dengan ada tidaknya perubahan pada kekentalan susu. Kemudian ditentukan berdasarkan scoring CMT yaitu trace, positif 1, positif 2, dan positif 3.

Sampel yang tidak menunjukkan terjadinya pengendapan atau terjadi tetapi sangat tipis (*trace*) maka kerbau tidak dinyatakan mastitis.

3.4.2. Pengambilan Sampel Susu

Sampel susu yang digunakan untuk pengujian di laboratorium dari setiap kuartir kerbau yang menunjukkan hasil positif CMT diambil sebanyak ± 20 ml dan langsung ditampung dalam tabung reaksi tertutup yang steril dan telah diberi label, kemudian disimpan dalam termos berisi es, agar suhunya stabil pada 5-10°C untuk menghindari berkembangbiakkan bakteri, hingga tiba di laboratorium.

3.4.3. Isolasi dan Deteksi Bakteri

3.4.3.1. Isolasi Bakteri

Isolasi dilakukan dengan penanaman bakteri pada media *Baird Parker Agar* (BPA) dan *Nutrient Agar* (NA). Secara aseptis dilakukan pengenceran dimulai dari 10^{-1} sampai 10^{-5} . Pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} dimasukkan dalam cawan lalu media *Nutrient Agar* (NA) dan *Baird Parker Agar* (BPA) dituangkan dan dihomogenkan dengan menggoyangkan seperti angka 8. Cawan diinkubasi selama 24 – 48 jam pada suhu 37°C . Koloni yang tumbuh pada media NA digunakan untuk menghitung *Total Plate Count* (TPC). Koloni *Staphylococcus aureus* pada BPA mempunyai ciri koloni bundar, licin/halus, cembung, diameter 2 – 3 mm, warna abu – abu hingga kehitaman, sekeliling tepi koloni bening (membentuk halo). Koloni mempunyai konsistensi berlemak dan lengket bila diambil dengan jarum dan diinokulasi (BSN, 2011).

3.4.3.2 Identifikasi Bakteri

Uji identifikasi dengan Pewarnaan Gram. 1 tetes suspensi diletakkan pada kaca objek lalu difiksasi di atas bunsen. Preparat yang telah difiksasi kemudian ditetesi dengan Kristal Violet lalu didiamkan selama 1 – 2 menit. Sisa zat warna dibuang, kemudian dibilas dengan air mengalir. Seluruh preparat ditetesi dengan larutan lugol dan biarkan selama 30 detik. Buang larutan lugol dan bilas dengan air mengalir. Preparat dilunturkan dengan alcohol 96 % sampai semua zat warna luntur, dan segera cuci dengan air mengalir. Teteskan dengan zat warna Fuschin, biarkan selama 2 menit lalu bilas dengan air mengalir kemudian dibiarkan kering, amati di bawah mikroskop dengan pembesaran objektif 100x memakai emersi. *Staphylococcus aureus* memiliki ciri berwarna ungu dan bergerombol seperti anggur.

Uji katalase dilakukan untuk membedakan *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* Ambil 1 ose inokulum dari *Baird Parker Agar* (BPA) dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi H_2O_2 untuk melihat pembentukan gelembung – gelembung gas (BSN, 2011).

Uji gula-gula yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji maltosa dan laktosa. Pertama-tama kaldu karbohidrat ditandai dengan etiket, kemudian biakan bakteri diinokulasikan ke dalam kaldu karbohidrat, selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Uji gula-gula bersifat positif apabila terlihat perubahan warna menjadi kekuningan dan negatif apabila warnanya tetap merah (Lay, 1994).

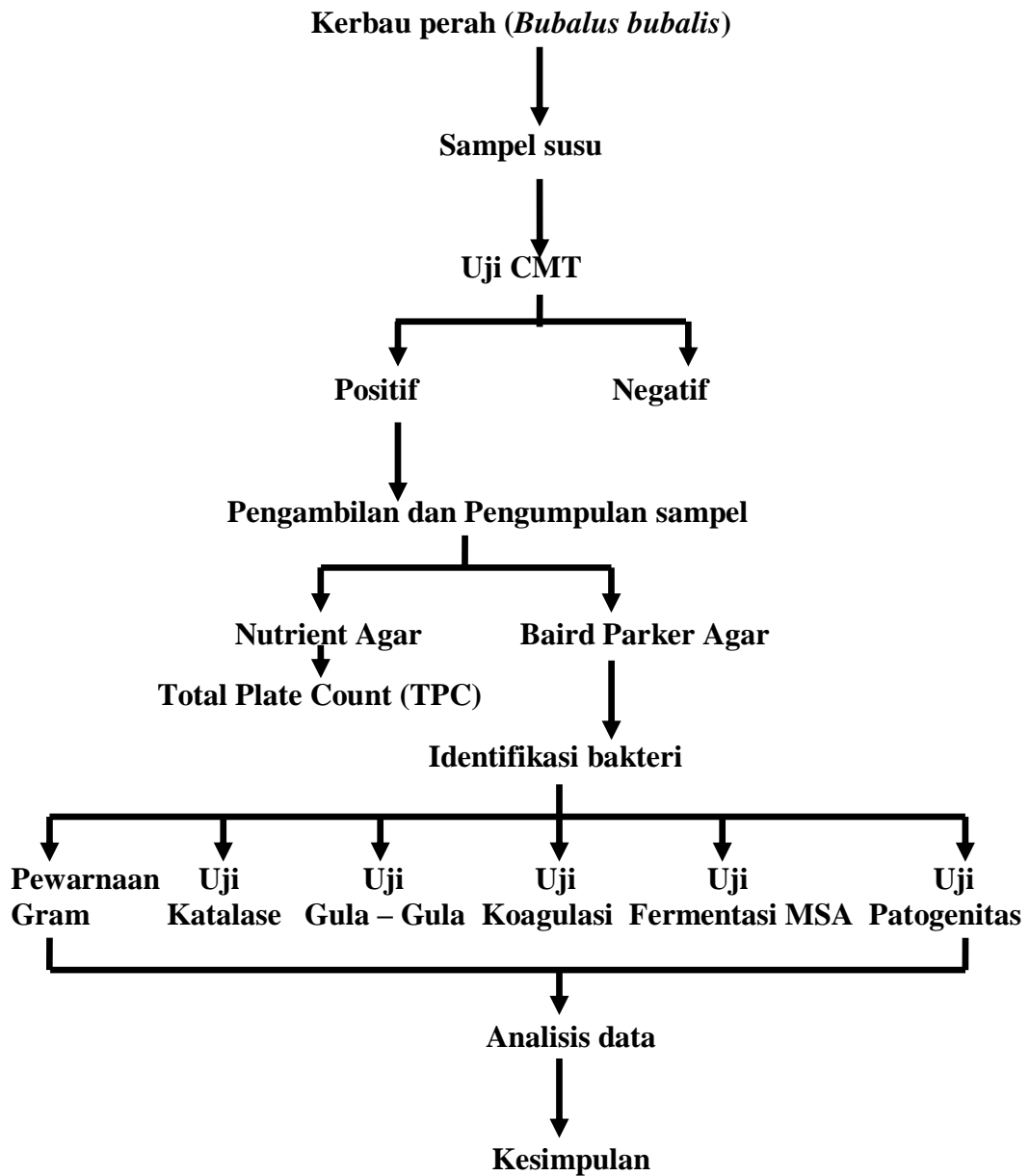
Uji koagulasi dilakukan dengan mengambil NaCl fisiologis dan diletakkan di atas objek glass kemudian mengambil 1 ose inokulum dari *Baird Parker Agar* (BPA) dan mencampurnya dengan NaCl yang telah ada di objek glass kemudian plasma darah ditetaskan pada campuran NaCl dan inokulum, koagulasi positif ditunjukkan jika adanya penggumpalan plasma menunjukkan adanya *Staphylococcus aureus* (Krisnha, 2013).

Uji fermentasi manitol pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dilakukan dengan mengambil 1 ose inokulum dari *Baird Parker Agar* (BPA) kemudian inokulasikan ke dalam media manitol, inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . koloni memfermentasi manitol jika terjadi

perubahan warna media dari merah muda menjadi kuning, ini menunjukkan adanya *Staphylococcus aureus* (Krisnha, 2013).

Pengujian terhadap patogenitas dari *Staphylococcus aureus* dilakukan pada *Blood Agar Plate* (BAP). Satu ose inokulum yang berasal dari *Mannitol Salt Agar* (MSA) diambil lalu kemudian ditanam pada media *Blood Agar Plate* (BAP) dengan metode gores, kemudian inkubasi selama 18 – 24 jam. Patogenitas *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kemampuan melisiskan sel darah merah dapat dilihat dengan adanya zona bening di sekitar koloni pada media *Blood Agar Plate* (BAP).

3.5. Kerangka Konsep



3.6 Analisis Data

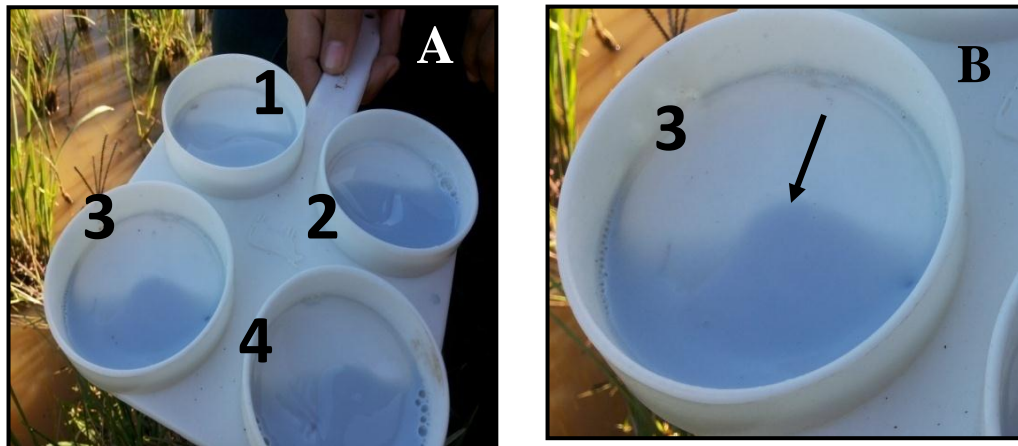
Kejadian mastitis subklinis akibat *Staphylococcus aureus* pada kerbau perah di Kecamatan Curio, Kabupaten Enrekang dikonfirmasi melalui identifikasi bakteri pada susu melalui pengujian laboratorium dan dianalisis secara deskriptif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis subklinis pada kerbau perah di Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2015 – Agustus 2015. Sampel kerbau perah yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 28 sampel susu kerbau perah betina positif CMT yang tersebar di dusun A, desa B yang berada di Kecamatan Curio. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan pertimbangan desa tersebut merupakan pusat pengembangan kerbau perah dengan populasi kerbau perah terbanyak di Kecamatan Curio.

4.1 Pemeriksaan Mastitis

Penelitian ini diawali dengan melakukan pemeriksaan mastitis subklinis dan diperoleh 28 sampel susu kerbau positif mastitis subklinis. Pemeriksaan mastitis subklinis dilakukan dengan menggunakan reagen *California Mastitis Test* (CMT). Reagen ini mengandung *arylsulfonate* yang apabila bereaksi dengan sel somatic dalam susu akan membentuk gelatin. Tingkat kekentalan reaksi tersebut menunjukkan jumlah sel somatik dalam susu, semakin banyak sel somatik yang ada dalam susu maka semakin cepat membentuk gelatin. Pemeriksaan diawali dengan membersihkan ambing kerbau kemudian tangan pemerah dibersihkan dengan alkohol agar tidak terjadi kontaminasi bakteri yang berasal dari tangan pemerah. Susu dari setiap kuartir ambing kerbau ditampung pada paddle test sebanyak 2 ml lalu dicampurkan dengan reagen CMT dengan volume yang sama lalu dihomogenkan dan dilakukan pengamatan dan penilaian terhadap kekentalan reaksi yang terjadi seperti pada gambar 4.1.



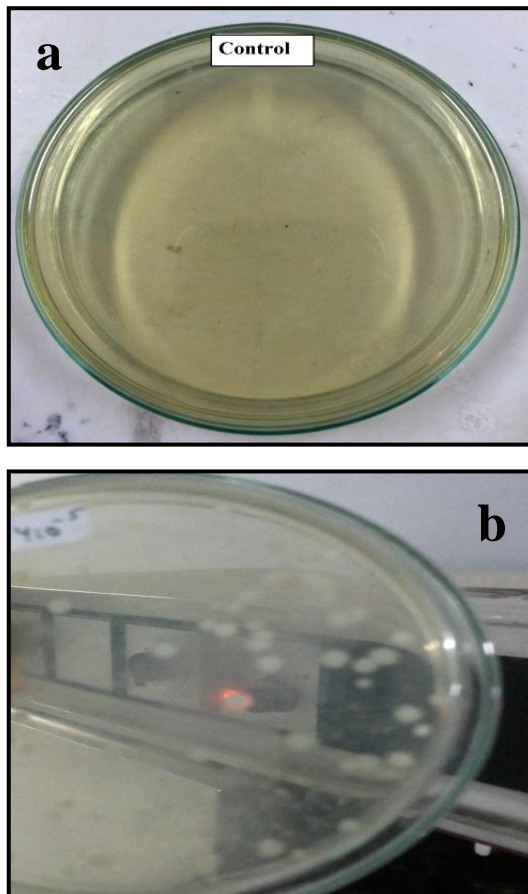
Gambar 4.1 Hasil Pemeriksaan mastitis dengan metode *California Mastitis Test* (CMT) A. Angka 1 dan 2 menunjukkan negatif CMT. Angka 3 dan 4 menunjukkan hasil positif CMT ; B. Pembesaran dari gambar A.

4.2 Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus*

4.2.1 Isolasi Bakteri

Isolasi dilakukan dengan penanaman bakteri pada media *Baird Parker Agar* (BPA) dan *Nutrient Agar* (NA). Secara aseptis dilakukan pengenceran dimulai dari 10^{-1} sampai 10^{-5} . Untuk Pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} dimasukkan dalam cawan lalu media *Nutrient Agar* (NA) dituangkan dan dihomogenkan dengan menggoyangkan seperti angka 8. Sementara pengenceran 10^{-2} dan 10^{-3} dimasukkan dalam cawan lalu media *Baird Parker Agar* (BPA) dituangkan dan dihomogenkan dengan menggoyangkan seperti angka 8. Cawan diinkubasi selama 24 – 48 jam pada suhu 37°C .

Hasil penelitian terhadap 28 sampel susu yang dikultur pada dua media yakni media NA dan media BPA, setiap media menghasilkan pertumbuhan koloni yang berbeda. Koloni yang tumbuh pada media NA digunakan untuk menghitung *Total Plate Count* (TPC).



Gambar 4.2 a. Hasil kultur pada media NA (control); b. Adanya koloni yang tumbuh pada media NA

Tabel 5. Hasil perhitungan *Total Plate Count* (TPC) pada Media NA

No.	Kode Sampel	Total Plate Count (TPC)	Standar	Keterangan
1.	S.01	$1,2 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
2.	S.02	$1,5 \times 10^5$	1×10^6	
3.	S.03	$1,0 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
4.	S.04	$7,6 \times 10^5$	1×10^6	
5.	S.05	$5,0 \times 10^5$	1×10^6	
6.	S.06	$2,2 \times 10^5$	1×10^6	
7.	S.07	$1,5 \times 10^5$	1×10^6	
8.	S.08	$0,8 \times 10^6$	1×10^6	
9.	S.09	$1,1 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
10.	S.10	$8,4 \times 10^5$	1×10^6	
11.	S.11	$5,2 \times 10^5$	1×10^6	
12.	S.12	$8,0 \times 10^5$	1×10^6	
13.	S.13	$8,5 \times 10^5$	1×10^6	
14.	S.14	$4,0 \times 10^5$	1×10^6	
15.	S.15	$1,1 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
16.	S.16	$3,2 \times 10^5$	1×10^6	
17.	S.17	$1,3 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
18.	S.18	$3,0 \times 10^5$	1×10^6	
19.	S.19	$1,4 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
20.	S.20	$8,1 \times 10^5$	1×10^6	
21.	S.21	$6,5 \times 10^5$	1×10^6	
22.	S.22	$4,2 \times 10^5$	1×10^6	
23.	S.23	$2,4 \times 10^5$	1×10^6	
24.	S.24	$2,2 \times 10^5$	1×10^6	
25.	S.25	$5,4 \times 10^5$	1×10^6	
26.	S.26	$1,9 \times 10^5$	1×10^6	
27.	S.27	$1,1 \times 10^6$	1×10^6	> BMCM
28.	S.28	$1,4 \times 10^5$	1×10^6	

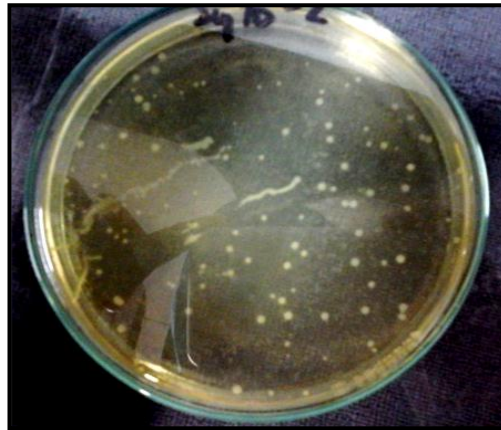
Catatan : Jumlah Total Bakteri/ *Total Plate Count* (TPC) terhadap ambang Batas Maksimum Cemarkan Mikroba pada susu yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu 1×10^6 cfu/ml (BSN,2011).

Berdasarkan data pada tabel 5 diketahui bahwa terdapat 7 sampel dari 28 susu yang diuji TPC berada di atas ambang Batas Maksimum Cemarkan Mikroba (BMCM). Keseluruhan susu yang memiliki nilai di atas BMCM berasal dari kuarter kerbau yang positif mastitis subklinis. Susu yang memiliki rata-rata jumlah total tertinggi adalah $1,4 \times 10^6$ yang berasal dari kuarter kerbau yang mastitis subklinis dan yang terendah bernilai $1,4 \times 10^5$ yang berasal dari kuarter sapi yang sehat. Nilai TPC pada susu tidak memiliki kaitan dengan kejadian mastitis yang menyerang kerbau perah, ini dikarenakan tidak semua bakteri yang dideteksi pada susu dapat menyebabkan peradangan pada jaringan internal ambing.

4.2.2 Deteksi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Susu yang berasal dari kerbau yang mastitis diambil kemudian diisolasi dan akan dilanjutkan dengan uji identifikasi yang meliputi pengamatan karakteristik koloni, pewarnaan gram, uji katalase, uji fermentasi mannitol pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA), uji koagulase, uji gula-gula (Laktosa dan Maltosa) dan uji patogenitas pada media *Blood Agar* (BA).

Isolasi dilakukan pada media *Baird Parker Agar* (BPA) yang merupakan media selektif untuk *Staphylococcus* karena adanya kandungan sodium piruvat yang merangsang pertumbuhan *Staphylococcus*. Koloni yang tumbuh pada media BPA memperlihatkan hasil yang sangat beragam. Koloni *Staphylococcus aureus* pada BPA mempunyai ciri koloni bundar, licin/halus, cembung, diameter 2 – 3 mm, warna abu – abu hingga kehitaman, sekeliling tepi koloni bening (membentuk halo). Semua koloni yang diduga koloni *Staphylococcus* kemudian dipisahkan untuk selanjutnya dilakukan identifikasi bakteri dengan beberapa pengujian biokimia.



Gambar 4.3 Koloni hasil kultur pada Media BPA

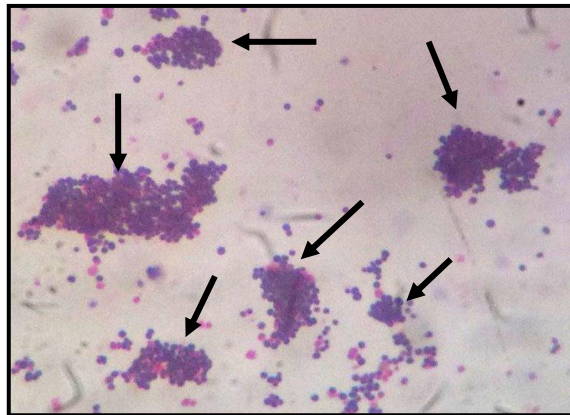
.Uji identifikasi diawali dengan uji katalase. Uji katalase bertujuan untuk membedakan antara bakteri *Streptococcus sp.* dan *Staphylococcus sp.* Uji katalase digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Kebanyakan bakteri, khususnya bakteri genus *Staphylococcus sp.* memproduksi enzim katalase yang dapat menguraikan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2) sehingga jika koloni bakteri dicampurkan dengan H_2O_2 akan menghasilkan gelembung-gelembung gas. Gambar 4.4 menunjukkan adanya gelembung gas yang berarti katalase positif.



Gambar.4.4 Hasil uji katalase (positif ditandai dengan adanya gelembung gas)

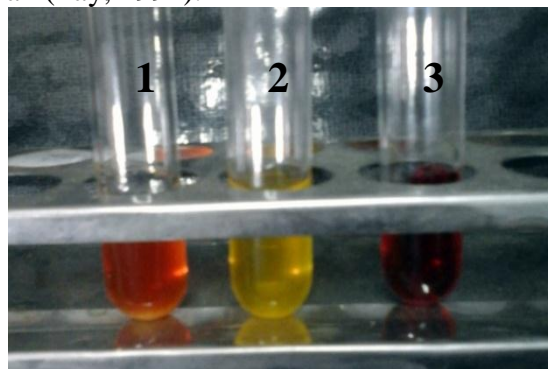
Tahapan selanjutnya adalah pewarnaan gram. Pewarnaan Gram bertujuan untuk membedakan kelompok bakteri Gram positif dan negatif, selain itu juga untuk membedakan morfologi bakteri yang berbentuk *coccus* dan basil. Berdasarkan gambar 4.5 didapatkan hasil pewarnaan gram yang menunjukkan

bakteri berwarna ungu (bakteri gram positif), berbentuk kokus dan bergerombol seperti anggur. Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan morfologi bakteri genus *Staphylococcus sp.*



Gambar 4.5 Hasil uji Pewarnaan Gram. Morfologi bakteri bewarna ungu dan bergerombol (Dilihat melalui mikroskop)

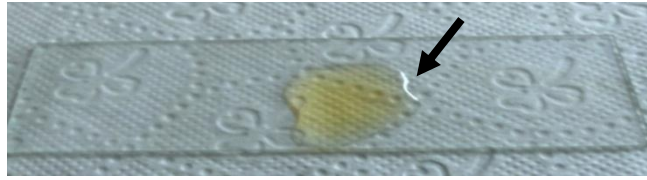
Uji gula-gula menggunakan laktosa dan maltosa. Uji gula-gula bersifat positif apabila terlihat perubahan warna menjadi kekuningan dan negatif apabila warnanya tetap merah (Lay, 1994).



Gambar 4.6 Hasil Uji Gula Gula. Bakteri dapat memfermentasikan Laktosa (1) dan Maltosa (2) : kontrol (3)

Pada medium laktosa dan maltosa (Gambar 4.6) diperoleh hasil positif, yaitu adanya perubahan warna, dari warna merah menjadi warna kuning. Hal ini menandakan bahwa bakteri tersebut dapat memfermentasikan laktosa dan maltosa. Ada beberapa bakteri yang dapat memfermentasikan laktosa dan maltosa, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pengujian dilanjutkan dengan melakukan uji koagulase. Produksi enzim koagulase menjadi faktor patogenitas dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang membedakan dengan bakteri *Staphylococcus* lainnya). Enzim koagulase dapat dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* mampu menggumpalkan plasma darah. Kerja enzim ini menyerupai protrombin yang dapat mengubah fibrinogen menjadi fibrin (Bello dan Qahtani, 2005).



Gambar 4.7 Hasil Uji Koagulase. (→) menunjukkan tidak terjadi penggumpalan.

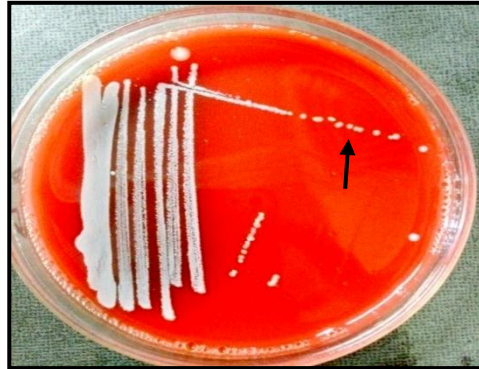
Pengujian identifikasi bakteri kemudian dilanjutkan dengan uji fermentasi mannitol dengan kultur bakteri pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA). Kandungan Natrium Chlorida (NaCl) yang tinggi pada media MSA. Oleh karena itu, media ini menjadi media yang selektif terhadap *Staphylococcus aureus*. Pengujian ini merupakan prosedur utama yang biasa digunakan setelah uji koagulase. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan enzim koagulase dan dapat memfermentasikan mannitol pada Media MSA, sehingga warna media yang merah muda dapat berubah warna menjadi kuning keemasan karena koloni *Staphylococcus aureus* berwarna keemasan. Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa koloni tidak dapat memfermentasikan mannitol sehingga tidak terjadi perubahan warna media.



Gambar 4.8 Hasil uji fermentasi *Mannitol Salt Agar* (MSA). (→) Bakteri tidak dapat memfermentasikan mannitol sehingga tidak terjadi perubahan warna pada media MSA.

Pengujian patogenitas untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan penanaman koloni *Staphylococcus aureus* pada *Blood Agar Plate* (BAP) dengan cara *streak*. Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan untuk menghemolisis eritrosit sehingga akan terlihat zona hemolisis pada media BAP. Pada Gambar. 4.9 menunjukkan tidak terlihat zona hemolisis di sekitar koloni. Proses hemolisis disebabkan oleh enzim yang dilepaskan oleh mikroorganisme yang diterima oleh agar darah sehingga terjadi reaksi untuk melisis sel darah merah tersebut. Ada 3 jenis hemolisis yaitu beta hemolisis (β), alpha hemolisis (α) dan gamma hemolisis (γ). Beta hemolisis (β) atau biasa disebut hemolisis total, didefinisikan sebagai lisis seluruh sel darah merah. Sebuah zona yang jelas, mendekati warna dan transparansi media dasar, mengelilingi koloni. Alpha hemolisis (α) disebut juga hemolisis sebagian, adalah penurunan hemoglobin sel

darah merah untuk methemoglobin dalam medium sekitar koloni. Hal ini menyebabkan perubahan warna hijau atau coklat dalam medium. Dan Gamma hemolisis (γ) disebut juga non hemolisis. Gamma menunjukkan kurangnya hemolisis.



Gambar 4.9 Hasil Uji Patogenitas. Menunjukkan koloni bakteri tumbuh tetapi tidak dapat menghemolisiskan media *Blood Agar* (BA) sehingga tidak terlihat zona hemolisis.

Menurut Subronto (2003), mastitis subklinis adalah peradangan pada ambing yang biasanya disebabkan oleh infeksi mikroorganisme. Banyak mikroorganisme yang dapat menyebabkan mastitis subklinis termasuk bakteri, kapang dan khamir. Mastitis subklinis umumnya disebabkan oleh infeksi *Staphylococcus*, *Streptococcus*, dan *Colliform*. Menurut Wahyuni dkk, (2005) *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri utama penyebab mastitis.

Uji laboratoris yang dilakukan terhadap 28 sampel positif CMT dinyatakan tidak mengandung bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dikarenakan keberadaan *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis berhubungan dengan kebersihan lingkungan dan higienitas pemerahan. Higienitas pemerahan meliputi: sebelum pemerahan, saat pemerahan dan setelah pemerahan (Fox,2000). Hasil pengamatan yang dilakukan, pemerahan menggunakan alat-alat sederhana berupa botol plastik yang bersih. Selain itu, peternak melakukan pembersihan puting sebelum dan sesudah pemerahan. Menurut Safangat dkk (2013) bahwa pencucian puting yang dilakukan setelah pemerahan dapat menurunkan resiko kejadian mastitis karena dapat mencegah pertumbuhan dan membunuh kuman pada puting. Selain itu, perlakuan pencucian puting sebelum pemerahan dapat meminimalkan jumlah bakteri dan kejadian mastitis sebesar 60 %.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari 28 sampel susu positif CMT yang berasal dari kerbau perah yang tersebar di Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang, tidak ditemukan sampel susu yang mengandung bakteri *Staphylococcus aureus*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk :

1. Perlu dilakukan penelitian mengenai deteksi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis subklinis pada kerbau perah di lokasi yang berbeda, yaitu di Kecamatan lain di Kabupaten Enrekang.
2. Perlu diadakan sosialisasi kepada peternak mengenai manajemen pemeliharaan dan higienitas pemerahan agar kejadian mastitis subklinis karena infeksi mikroorganisme dapat dicegah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M., I Wayan T.W., Bambang P.P., Mirnawati S., dan Fachriyan H.P. 2012. *Isolasi dan Karakteristik Hemagglutinin Staphylococcus aureus Penyebab Mastitis pada Sapi Perah*. Jurnal Kedokteran Hewan. ISSN : 1978 – 225 X. Vol. 6. No. 1 Maret 2012. Diakses pada 31 Maret 2015
- Andrews, A.H. 2000. *The Health of Dairy Cattle*. Blackwell Publishing. USA.
- Anonim. 2011. *Laporan Data Populasi Ternak Per Kecamatan Kabupaten Enrekang 2011*. Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Enrekang, Enrekang.
- Anri, A. 2008. *Manual on Mastitis Control. The Project for Improvement of Countermeasures on the Productive Diseases on dairy Cattle in Indonesia*. Jica Indonesia Office, Jakarta.
- Azima, 2013. *Hubungan antara periode laktasi dan produksi susu ternak kerbau dikecamatan Curio kabupaten enrekang*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas hasanuddin.
- Bello, C.S.S and A. Qahtani. 2005. Pitfalls in the Routine Diagnosis of Staphylococcus aureus. African Journal of Biotechnology.4 (1) 83-86
- Blood, D.C. and J.A. Henderson. 2007. *Disease Associated with Bacteria*. In : E.H. Marth and J.L Steele. Veterinary Medicine. A Textbook of the Disease Bailliere Tindall, London
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2332.9:2011. *Cara Uji Mikrobiologi-bagian 9: Penentuan Staphylococcus aureus Pada Produk Perikanan*.
- Cappucino, J. G. and N. Sherman. 2005. *Microbiology: A Laboratory Manual*. 7th ed. Pearson Education Inc. USA. 101 - 102, 117, 164, 166, 189, 204, 409 - 416, 509 - 512.
- Ditjennak. (2012). *Direktorat Kesehatan Hewan*. Diakses pada 15 April, 2015, dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan: <http://www.ditjennak.go.id/d-keswan.asp>.
- Dinas Pertanian Daerah Kabupaten Enrekang. 2014. *Laporan Pelaksanaan kegiatan Tahun 2008. Bidang Produksi Peternakan*, Enrekang.
- Dodd, F.H. and J.M. Booth. 2001. *Mastitis and Milk Production*. In : E. H. Marth and J.LSteele. Applied Dairy Microbiology.2nd ed. Marcell Dekker Inc.USA.
- Dohoo, I . R. and R. S. Morris . 1993 . *Somatic cell count patterns in Prince Edward Island dairy herds*. Preventive Vet. Med. 15 : 55-65.
- Foley, R. C., Bath, D. L., Dickinson, F. N., & Tucker, H. A. (1972). *Dairy cattle principles, practices, problems, profits*. Library of Congress Catalog Card No. 76-152022. ISBN 0- 8121-0309-2. P-669.
- Fox, M.T. 2000. *Identification of Gram-Positive Bacteria: Normal Flora Staphylococci*.
- Hasinah dan Hadiwirawan. 2001. *Keragaman genetik ternak kerbau di Indonesia*. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Hidayat A.drh. 2008, *Buku Petunjuk Praktis untuk Peternak Sapi Perah tentang, Manajemen Kesehatan Pemerahan*, Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat.

- Holtenius, K., S. Agenäs., C. Delavaud and Y. Chilliard. 2003. *Effects of feeding intensity during the dry period: 2. Metabolic and hormonal responses*. J. Dairy Sci. 86:883-891.
- Hurley WL., Morin DE. 2000. *Mastitis Lesson A.. Lactation Biology*. ANSCI 308. [http://classes.aces.uiuc.edu/Ansci 308/.html](http://classes.aces.uiuc.edu/Ansci%20308/.html) [15-03-2015].
- Izza, 2008. <http://www.SusuKerbau.Html>. Izzati_Izzul_Hawa. (diakses 15 April 2015).
- Jawetz, E., J. L. Melnick and E. A. Adelberg. 2001. *Medical Microbiology*. 22nd edition. McGraw Hill Companies Inc. USA. 223 - 233, 317 - 326
- Jawetz, E., Melnick, J.L. and Adelberg, E.A. (2005) *Mikrobiologi kedokteran*. Buku 1. Penerbit Salemba Medika. Jakarta.
- Jones, G. M., T. L. Bailey, Jr. and J. R. Roberson. 1998. *Staphylococcus aureus Mastitis: Cause, Detection and Control*. Dairy Science Publication. Virginia Polytechnic Institute and State University. USA
- Sudjana, 2005. *Metode Statistika*, cetakan ke lima. Tarsito. Bandung.
- Krishna D, Amalia. 2013. *Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas Staphylococcus aureus terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta*. Jurnal Sain Veteriner.
- Lay, B. W. (1994) *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lestari D. T., 2006, *Laktasi Pada Sapi Perah Sebagai Lanjutan Proses Reproduksi*, Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.
- Martin SW., Meek AH., Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology*. USA: Iowa State University Press.
- McFadden, Michael. 2011. California Mastitis Test and Milk Quality. Michigan Dairy Review. Vol.16 No 2 <http://dairyteam.msu.edu/uploads/file/cmt.pdf> [Diakses pada 6 November 2014]
- Muthalib, A. 2012. *Potensi sumber daya ternak kerbau di Nusa Tenggara Barat. Ternak Kerbau Mendukung Kecukupan Daging Sapi*. Nusa Tenggara Barat. Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Lokakarya Nasional Usaha
- Praharani, L. 2008. *Tinjauan performa persilangan kerbau sungai x kerbau lumpur*. Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Bogor.
- Prescott, L.M., P.H. John and A.K. Donald. 2003. *Microbiology*. McGraw Hill Higher
- Purnomo, A., Hartatik, Khusnan, S. I. O., Salasia dan Soegiyono. 2006. *Isolasi dan Karakterisasi Staphylococcus aureus Asal Susu Kambing Peternakan Ettawa*. Media Kedokteran Hewan. 22 (3): 142 - 147.
- Quinn, P.J., B.K. Markey., M.E. Carter., W.J. Donnelly and F.C. Leonard. 2002. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Blackwell Science Ltd. UK. 63.
- Safangat, Sarwiyono., Puguh Surjowardojo. 2013. *Pengaruh Penggunaan Jus Daun Kelor (Moringa Oleifera) Untuk Teat Depping Terhadap Kejadian Mastitis Subklinis Sapi Perah FH Laktasi* (jurnal). Malang : Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Salasia, S. I. O., Khusnan., C.Lämmle, and M.Zschöck. 2004. *Comparative studies on pheno - and genotypic properties of Staphylococcus aureus*,

- isolated from bovine subclinical mastitis in Central Java in Indonesia and Hesse in Germany. J.Vet. Sci ; 5 (2): 103-109.*
- Setiawan, J., R.R.A. Maheswari dan B.P. Purwanto. 2012. Sifat fisik dan kimia, jumlah sel somatik dan kualitas mikrobiologis susu kambing peranakan etawa. *Acta Veterinaria Indonesiana*. 1(1):32-43.
- Sjamsul, B. dan C. Talib. 2007. *Strategi Pengembangan Pembibitan Ternak Kerbau*. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Subronto. 2003. *Ilmu Penyakit Ternak (Mamalia) I. Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 309 - 351.
- Subronto. 2004. *Ilmu Penyakit Ternak I*. UGM Press: Yogyakarta
- Sudarwanto, M. 2009. *Mastitis dan kerugian ekonomi yang disebabkan*. Makalah pada TOT JICA The 3rd. Oktober 2009, Cikole-Lembang, Bandung Barat.
- Sugiri, Y.D dan Akira Anri. 2010. *Prevalensi Patogen Penyebab Mastitis Subklinis (Staphylococcus aureus dan Streptococcus agalactiae) dan Patogen Penyebab Mastitis Subklinis Lainnya pada Peternakan Skala Kecil dan menengah di Beberapa Sentra Peternakan Sapi Perah di Pulau Jawa*. Balai Pengujian dan Penyidikan Penyakit Hewan dan Kesmavet (BP3HK) Cikole Lembang Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia
- Sutama, I.K. 2008. *Pemanfaatan sumberdaya ternak lokal sebagai ternak perah mendukung peningkatan produksi susu nasional*. *Wartazoa*, Vol. 18 (4) : 1-11.
- Tanwar RK., Vyas SK., Fakhruddin., Singh AP. 2001. *Comparative efficacy of various diagnostic tests in diagnosis of SCM in Rathi cows. Advancement of Veterinary Research (IAAVR)*. Izatnagar, India. pp 161-163
- Todar, K. 2005. *Staphylococcus*.: <http://www.textbookofbacteriology.net/staph.html> [Diakses tanggal 6 Mei 2015]
- Wahyuni AETH, Wibawan IWT, Wibowo MH. 2005. *Karakterisasi hemaglutinin Streptococcus agalactiae dan Staphylococcus aureus penyebab mastitis subklinis pada sapi perah*. *J Sains Vet* 3(2):79-86.
- Wirdahayati, R.B. 2008. *Upaya peningkatan produksi susu kerbau untuk kelestarian produk dadih di Sumatera Barat*. *Wartazoa* Vol. 17 (4) : 178-184.
- Xia, Stephen S. 2006. *The Rheology of Gel Formed During the California Mastitis Test*. The University of Waikato. Thesis.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil isolasi dan identifikasi laboratorium

No.	Kode S A M P E L	Koloni di BPA	G R A M	Morfologi	K A T A L A S E	G U L A - G U L A	K O A G U L A S E	M S A	B L O O D A G A R	Ket.
1.	S.01	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus bergerombol	+	-	-	-	-	
2.	S.02	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
3.	S.03	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus bergerombol	+	-	-	-	-	
4.	S.04	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
5.	S.05	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil

6.	S.06	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
7.	S.07	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
8.	S.08	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
9.	S.09	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus, bergerombol	+	-	-	-	-	
10.	S.10	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
11.	S.11	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
12.	S.12	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
13.	S.13	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
14.	S.14	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
15.	S.15	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus, bergerombol	+	-	-	-	-	
16.	S.16	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
17.	S.17	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus, bergerombol	+	-	-	-	-	Tidak dilanjutkan gram (-) basil
18.	S.18	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil

19.	S.19	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus, bergerombol	+	+	+	+	-	MSA (+), BA(-) tidak patogen, bukan <i>S.aureus</i>
20.	S.20	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
21.	S.21	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
22.	S.22	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
23.	S.23	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
24.	S.24	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
25.	S.25	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
26.	S.26	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil
27.	S.27	Warna abu-abu, cembung, bulat	+	Coccus, bergerombol	+	+	+	-		MSA (-) bukan <i>S.aureus</i>
28.	S.28	Warna abu-abu, cembung, bulat	-	Berbentuk batang (basil)						Tidak dilanjutkan gram (-) basil

Lampiran 2. Prosedur Kerja

1. Pewarnaan Gram

Prinsip : Dinding sel bakteri gram positif memiliki afinitas tinggi terhadap Kristal violet

Alat dan Bahan

1. Bunsen
2. Kaca objek
3. Ose
4. Mikroskop
5. NaCl fisiologis
6. Kristal Violet
7. Lugol
8. Alkohol 96%
9. Pewarna Fuchsin
10. Bakteri *Staphylococcus aureus* dari *Baird Parker Agar* (BPA)
11. Minyak emersi

Prosedur

1. Kaca objek dibersihkan dengan alkohol
2. NaCl fisiologis diteteskan pada kaca objek
3. Ose disterilkan di atas bunsen
4. Satu ose inokulum diambil dari *Baird Parker Agar* (BPA) dan diratakan setipis mungkin bersama NaCl fisiologis di atas kaca objek lalu preparat difiksasi di atas bunsen
5. Kristal Violet diteteskan di atas preparat dan diamkan selama 2 menit lalu sisa zat warna kristal violet dibuang dan pereparat dibilas dengan air mengalir
6. Larutan lugol diteteskan di atas preparat dan diamkan selama 30 detik dan sisa larutan dibuang dan preparat dibilas dengan air mengalir
7. Preparat diteteskan dengan alkohol 96% sampai semua zat warna luntur dan segera dibilas dengan air mengalir
8. Larutan fuchsin diteteskan di atas preparat dan didiamkan selama 2 menit lalu dibuang sisa larutan dan dibilas dengan air mengalir
9. Preparat didiamkan hingga kering lalu teteskan minyak emersi di atas preparat dan amati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100X

Hasil

Bakteri tampak berwarna ungu dan bergerombol seperti anggur karena susunan dinding selnya yang terdiri dari peptidoglikan yang tebal dan tidak luntur oleh alkohol.

2. Uji Katalase

Prinsip : Berdasarkan reaksi antara enzim katalase dengan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung gas.

Alat dan Bahan

1. Kaca objek
2. Ose
3. Bunsen

4. Bakteri dari *Baird Parker Agar* (BPA)
5. Hidrogen Peroksida (H_2O_2)

Prosedur

1. Ose disterilkan di atas bunsen
2. Satu ose inokulum diambil dari BPA dan diletakkan di atas kaca objek
3. Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dicampurkan dengan inokulum di atas kaca objek
4. Amati perubahan yang terjadi

Hasil

Bakteri dapat menghasilkan enzim katalase yang dapat bereaksi dengan Hidrogen Peroksida (H_2O_2).

3. Uji Gula-Gula

Prinsip : Berdasarkan reaksi antara bakteri dan gula-gula (laktosa dan maltosa) dan terjadi perubahan warna pada media gula-gula (laktosa dan maltosa)

Alat dan Bahan

1. Ose
2. Bunsen
3. Tabung reaksi berisi Laktosa
4. Tabung reaksi berisi Maltosa
5. Bakteri dari *Baird Parker Agar* (BPA)

Prosedur

1. Ose disterilkan di atas bunsen
2. Satu ose inokulum diambil dari Baird Parker Agar (BPA) lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi Laktosa
3. Ose disterilkan kembali di atas bunsen, kemudian mengambil satu ose inokulum diambil dari Baird Parker Agar (BPA) lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi Maltosa
4. Amati perubahan yang terjadi setelah 24 jam

Hasil

Terjadi perubahan warna pada masing-masing tabung reaksi yang berisi laktosa dan maltosa, bakteri dapat memfermentasi laktosa dan maltosa.

4. Uji Koagulase

Prinsip : Berdasarkan reaksi antara koagulase dari bakteri dengan plasma darah

Alat dan Bahan

1. Ose
2. Bunsen
3. Kaca objek
4. Plasma darah manusia
5. Bakteri dari *Baird Parker Agar* (BPA)
6. NaCl fisiologis

Prosedur

1. NaCl fisiologis diteteskan di atas kaca objek
2. Ose disterilkan di atas bunsen
3. Satu ose inokulum diambil dari *Baird Parker Agar* (BPA) lalu diratakan di atas kaca objek bersama NaCl
4. Plasma darah diteteskan pada kaca objek

5. Amati perubahan yang terjadi

Hasil

Tidak terjadi penggumpalan plasma, koagulase negatif.

6. Fermentasi Mannitol pada *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Prinsip : Mikroorganisme yang tahan terhadap garam yang dapat tumbuh karena konsentrasi garam yang tinggi pada *Mannitol Salt Agar* (MSA) dan perubahan warna *Mannitol Salt Agar* (MSA).

Alat dan Bahan

1. Ose
2. Bunsen
3. Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)
4. Bakteri dari *Baird Parker Agar* (BPA)

Prosedur

1. Ose disterilkan di atas Bunsen
2. Satu ose inokulum diambil dari BPA dan kultur bakteri dengan cara streak pada media MSA
3. Inkubasi media MSA dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam
4. Amati perubahan pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Hasil

Tidak terjadi perubahan pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA). Hal ini terjadi karena bakteri tidak dapat memfermentasikan mannitol pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA).

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Foto 1. Pengamatan Kondisi Ternak



Foto 2. Pengambilan Sampel



Foto 3. Alat dan Bahan di laboratorium

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 2 Juni 1994 di Lanto, Kota Baubau, Provinsi Sulawesi Tenggara dari ayahanda Tajudin, S.iP dan ibunda Hasniah Hasan. Penulis merupakan anak ke 4 dari 8 bersaudara. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SDN 2 Nganganaumala pada tahun 2005, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 2 Baubau dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 2 Baubau.

Penulis diterima di Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin pada tahun 2011 melalui Jalur Pemanduan Potensi Belajar (JPPB).

Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Kedokteran Hewan (HIMAKAHA) FKUH menjabat sebagai anggota Divisi Pengkaderan pada periode 2013-2014. Selain itu, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan yang diselenggarakan oleh Ikatan Mahasiswa Kedokteran Hewan Indonesia (IMAKAHI). Selama kuliah aktif menjadi Tim Asisten Praktikum MK. Anatomi Veteriner tahun 2012. Tahun 2013-2015 kembali aktif menjadi salah satu Tim Asisten Fisiologi Veteriner dan Satwa Aquatik.